

Revista Cocar

Programa de Pós-Graduação em Educação
da Universidade do Estado do Pará



A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS E UM JOGO PEDAGÓGICO NO ENSINO DE ESTATÍSTICA E PROBABILIDADE NO ENSINO FUNDAMENTAL

PROBLEM SOLVING AND A PEDAGOGICAL GAME IN THE TEACHING OF STATISTICS AND PROBABILITY IN THE ELEMENTARY SCHOOL

Ailton Paulo de Oliveira Júnior
Beatriz Cristina da Silva Delalibera
Valéria Ciabotti
Joana dos Santos Silva

Universidade Federal do Triângulo Mineiro – UFTM.

Resumo

O objetivo deste trabalho é apresentar a contribuição da resolução de problemas através de um jogo pedagógico no processo ensino e aprendizagem da Estatística e da Probabilidade. Para tanto, foi desenvolvido um jogo aplicado a alunos do nono ano do Ensino Fundamental, em que tinham que resolver problemas com a intenção de auxiliar na fixação desses conteúdos. Também foi aplicado um teste de avaliação desses conteúdos após a aplicação do jogo e um questionário que pretendeu abrir um espaço para os alunos avaliarem as atividades desenvolvidas. A maioria dos alunos participou efetivamente do jogo tentando resolver os problemas, questionando sobre o conteúdo e buscando vencer. Em relação à avaliação das atividades 94,4% dos alunos disseram que, ao jogar, puderam aprender mais os conteúdos abordados; no entanto, ainda podemos observar algumas deficiências quanto aos conteúdos quando da correção do teste de avaliação.

Palavras-chave: Ensino de estatística e probabilidade; Resolução de problemas e jogos; Ensino Fundamental.

Abstract

This paper aims at presenting the contribution of problem solving through an educational game in the teaching and learning of Statistics and Probability. For that, we developed a game applied to ninth grade students of elementary school, in which they had to solve problems in order to assist them to learn these contents. After the application of the game, it was applied an evaluation test related to the content and a questionnaire to open a space for students to evaluate the activities. Most students participated effectively in the game, in which they tried to solve the problems regarding the content and sought to win. Concerning the assessment of the activities, 94.4% of them said that the game helped them to learn the contents addressed, although we can still observe some shortcomings related to the contents considering the evaluation test correction.

Keywords: Teaching statistics and probability; Problem solving and games; Elementary School.



Introdução

Os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCNs (BRASIL, 1998) recomendam o trabalho com Estatística com a finalidade de que o estudante construa procedimentos para coletar, organizar, comunicar e interpretar dados, utilizando tabelas, gráficos e representações, e que seja capaz de descrever e interpretar sua realidade, usando conhecimentos matemáticos, como, por exemplo, pesquisas sobre Saúde, Meio Ambiente, Trabalho e Consumo etc., de forma a contextualizar os conceitos estatísticos, transmitindo significado aos alunos.

Em relação à Probabilidade, os mesmos PCNs consideram que essa auxilia na compreensão dos acontecimentos do dia a dia que são de natureza aleatória, permitindo a identificação de resultados possíveis desses acontecimentos. Destacam o acaso e a incerteza que se manifestam intuitivamente, portanto, cabe à escola propor situações em que as crianças possam realizar experimentos e fazer observações dos eventos, como, por exemplo, trabalhar com espaço amostral referente à quantidade de alunos da escola, quantidade de professores etc.

Tomando como base os conteúdos estatísticos e probabilísticos nos PCN, Lopes (2008) aponta que o estudo do ensino da Estatística e da Probabilidade na Educação Básica torna-se indispensável ao cidadão nos dias de hoje e em tempos futuros, delegando ao ensino da matemática o compromisso de não só ensinar o domínio dos números, mas também a organização de dados, leitura de gráficos e análises estatísticas.

E ainda de acordo com Lopes (2008), o ensino e a aprendizagem de Estatística e de Probabilidade devem ser baseados em investigações e em resolução de problemas, de modo a permitir que o conhecimento matemático e estatístico possibilite ao estudante



adquirir habilidades para compreender e lidar adequadamente com sua realidade.

Segundo os PCNs (BRASIL, 1998), os jogos constituem uma forma interessante de propor problemas, pois permitem que esses sejam apresentados de modo atrativo e favorecem a criatividade na elaboração de estratégias de resolução e busca de soluções. Além disso, propiciam a simulação de situações-problema que exigem soluções vivas e imediatas, o que estimula o planejamento das ações; possibilitam a construção de uma atitude positiva perante os erros, uma vez que as situações se sucedem rapidamente e podem ser corrigidas de forma natural, no decorrer da ação, sem deixar marcas negativas.

Trazemos a definição do que é considerado um problema para Van de Walle (2009), ou seja, é qualquer tarefa ou atividade para a qual os estudantes não têm métodos ou regras prescritas ou memorizadas, nem a percepção de que haja um método específico para chegar à solução correta. Acrescentando um caráter subjetivo a essa questão, no contexto da metodologia aqui apresentada, consideramos que problema se refere a tudo aquilo que não sabemos fazer, mas que estamos interessados em fazer.

Polya (1978) diz que resolver problemas é a realização específica da inteligência, e se a educação não contribui para o desenvolvimento da inteligência, ela está obviamente incompleta.

Importante trazermos a associação existente entre jogo e problema, em que Moura (1992) estabelece que, nessa relação, podemos definir o jogo como um problema em movimento e o problema aquele que envolve a atitude pessoal de querer jogar. (O que vcs quiseram dizer? - Simplifiquei as ideias)

Para Grando (1995), o jogo representa uma situação-problema simulada e determinada por regras, em que o indivíduo busca, a todo o momento, elaborando estratégias e reestruturando-as, vencer o jogo, ou seja, resolver o problema. Esse dinamismo característico do jogo é o que possibilita identificá-lo no contexto da resolução



de problemas.

Ainda segundo Grando (2000), a resolução de problemas e as atividades de jogos estão relacionadas quando, ao observarmos o comportamento de uma criança em situações de brincadeiras e/ou jogo, percebemos o quanto ela desenvolve sua capacidade de fazer perguntas, buscar diferentes soluções, repensar situações avaliar atitudes, encontrar e reestruturar novas relações, ou seja, resolver problemas.

Dessa forma, pretendemos trabalhar conceitos de Estatística e Probabilidade referentes ao 9º ano do Ensino Fundamental, por meio da contribuição da resolução de problemas através de um jogo pedagógico, com a intenção de facilitar o processo de ensino-aprendizagem tanto para o professor, quanto para o aluno, possibilitando, além da assimilação do conteúdo, uma maior interação entre aluno/aluno e aluno/professor.

A Resolução de Problemas e o Ensino de Probabilidade e Estatística

Um recurso recomendado pelos PCNs (BRASIL, 1998) para o ensino de Estatística é a resolução de problemas. Na resolução de situações-problema envolvendo conceitos de Estatística,

[...] os alunos podem dedicar mais tempo à construção de estratégias e se sentirem estimulados a testar suas hipóteses e interpretar resultados de resolução se dispuserem de calculadoras eletrônicas para efetuar os cálculos, geralmente muito trabalhosos. Para isso também há softwares interessantes, como os de planilhas eletrônicas, os que permitem construir diferentes tipos de gráficos (p. 85).

Conforme Onuchic e Allevato (2009), a aplicação de conteúdos de Estatística no Ensino Fundamental, conforme recomendam os PCNs, deve ser feita de forma crítica, com foco na leitura e interpretação de dados, e não apenas nos cálculos e na álgebra e a Metodologia de Ensino escolhida nesse trabalho, para alcançar essas metas, é a de Resolução de Problemas.



A relação entre Estatística, Probabilidade e Resolução de Problemas se sustenta em reflexões de autores como Lopes (2008), ao afirmar que não faz sentido trabalhar atividades envolvendo conceitos estatísticos e probabilísticos que não estejam vinculados a uma problemática. Propor coleta de dados desvinculada de uma situação-problema não levará à possibilidade de uma análise real. Construir gráficos e tabelas desvinculados de um contexto ou relacionados a situações muito distantes do aluno pode estimular a elaboração de um pensamento, mas não garante o desenvolvimento de sua criticidade.

Considerando o tripé educação-estatística-cidadania, Lopes (2008) afirma que, para que o ensino de Estatística e Probabilidade contribua na educação para a efetivação desse fato, é importante que se possibilite aos alunos o confronto com problemas variados do mundo real e que eles tenham possibilidade de escolher suas próprias estratégias para solucioná-los.

Fica claro nos PCNs um vínculo entre Estatística, Resolução de Problemas e a realidade dos alunos, como defende Dewey (1933, apud D'AMBRÓSIO, 2008) ao propor que os projetos curriculares sejam baseados nas experiências dos alunos, e que tudo que fosse colocado para o aluno sem uma ligação com sua experiência se tornaria inútil, como entulho, criando barreiras e obstruindo a possibilidade de pensar sobre os problemas enfrentados.

Percebemos, em toda esta abordagem sobre Resolução de Problemas como ferramenta de compreensão da Estatística associada à realidade, o papel decisivo que o docente exerce – como de resto exerce em todos os momentos da missão de educar. Entre as tarefas mais importantes do professor em sala de aula está a de ser mediador entre o conhecimento e o aluno, o que não acontece se o professor assume apenas o papel de transmissor de conhecimento. Com o objetivo de auxiliar o aluno a desenvolver habilidades, muitos professores estão buscando na resolução de problemas uma alternativa metodológica para melhorar a aprendizagem, pois é uma das maneiras de fazer o educando pensar, propor e planejar soluções (POZO, 1998).



Gal (2002) apresenta os estudos estatísticos como importantes ferramentas na formação da cidadania, pois capacitam o cidadão a resolver problemas de seu cotidiano, enfatizando que a alfabetização estatística está vinculada a cinco elementos cognitivos: habilidades de alfabetização, estatístico, matemático, conhecimento do contexto e questão crítica e, ainda, componente de disposição formado por posição crítica, convicção e atitudes.

A resolução de problemas e o Ensino de Estatística não devem ser somente informações, cálculos e modelos técnicos. Essa metodologia de ensino deve estar voltada para o desenvolvimento do raciocínio do aluno estimulando-o a encontrar a melhor solução possível e que através disso o aluno seja capaz de resolver problemas do seu cotidiano e preparar-se para as situações futuras, pois segundo Pais (2001, p. 35) “o trabalho com a resolução de problemas amplia os valores educativos do saber matemático e o desenvolvimento dessa competência contribui na capacitação do aluno para melhor enfrentar os desafios do mundo contemporâneo”.

Procedimentos metodológicos

Os participantes da pesquisa são uma turma do 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola estadual em Uberaba, Minas Gerais, Brasil, escola parceira do projeto Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID. O programa tem como objetivo antecipar o vínculo entre os futuros professores e as salas de aula e, com essa iniciativa, fazer uma articulação entre a Educação Superior (por meio dos cursos de Formação de Professores), a escola de Educação Básica e os sistemas estaduais e municipais de Educação.

O jogo pedagógico foi confeccionado com a intenção de utilizá-lo para a fixação dos conteúdos de Estatística e Probabilidade no 9º Ano do Ensino Fundamental, através



da Resolução de Problemas para que o aluno construa seu pensamento estatístico e probabilístico.

Considerando as propostas dos PCNs (BRASIL, 1998), pretendemos considerar os seguintes conteúdos: leitura, interpretação e organização de dados; construção de tabelas e gráficos; concepção e compreensão de: espaço amostral, média, moda e mediana; indicação da probabilidade de um evento por meio de uma razão; frequência absoluta e relativa.

Durante a realização do jogo, foi entregue uma folha de registro aos alunos, para que fizessem as anotações dos cálculos realizados durante a atividade, sendo, em seguida, recolhidas para avaliação dos cálculos realizados.

Sugerimos a organização da classe em grupos com dois a quatro integrantes e os recursos necessários são: um tabuleiro (Figura 1); peças coloridas (sendo 1 de cada cor) para a representação de cada um dos grupos; um dado comum com seis faces; e uma ampulheta para controlar o tempo de resposta às questões.



Figura 1 - Tabuleiro do Jogo “Brincando com a Probabilidade e a Estatística”.



Fonte: Elaborada pelos autores.

O jogo tem as seguintes regras:

- (1) No início do jogo, os grupos devem colocar suas peças na casa “Partida” e, em seguida, joga-se o dado para indicar qual grupo iniciará o jogo, ou seja, quem tirar o maior número do dado começa a partida. O grupo que obteve o maior número no lançamento do dado joga-o novamente e posiciona sua peça na casa correspondente ao valor do dado e assim sucessivamente os outros grupos;
- (2) Se a peça que representa o grupo cair na casa das perguntas, um dos componentes terá que retirar uma pergunta do monte de “Perguntas”, ler para todos os outros membros do grupo, e, em seguida, todos os grupos participantes responderão à pergunta em folha de papel fornecida. Em o grupo respondendo acertadamente à



- questão, deverá andar no tabuleiro a quantidade de casas indicada na ficha da pergunta que foi retirada, caso não acertem a questão, não andarão nem recuarão nenhuma casa, mas o grupo que não estiver participando da rodada terá o direito de respondê-la, podendo andar o total de casas correspondentes à questão caso acerte. Se os dois grupos errarem, o professor poderá interferir no jogo, indicando a resposta correta e comentando os erros cometidos pelos grupos;
- (3) Se a peça representante do grupo cair na casa “Saiba +”, deverá ser lida em voz alta a curiosidade para todos os componentes do grupo e depois deverá andar no tabuleiro a quantidade de casas correspondentes na ficha;
 - (4) Se a peça representante do grupo cair na casa “Avance casas”, deverá avançar o tanto de casas correspondentes. Caso a peça caia na casa “Retornar casas”, deverá retornar o tanto de casas correspondentes;
 - (5) Ganha a partida o grupo que completar uma volta completa no tabuleiro.

Duas semanas depois da aplicação do jogo, foi aplicado um teste de avaliação que serviu como uma das notas que comporiam a nota do bimestre letivo. O teste foi composto por cinco questões, sendo 2 (duas) questões com conteúdos estatísticos, ou seja, frequência relativa e simples, construção de tabela de frequências, média, moda, mediana; e três questões, com conteúdo de Probabilidade, ou seja, probabilidade de eventos.

Cabe-nos destacar que os problemas do jogo e do teste de avaliação foram elaborados seguindo a compreensão da Resolução de Problemas caracterizada por Dante (2000), em que os problemas matemáticos podem ser classificados em seis categorias: problemas de reconhecimento, problemas de algoritmos, problemas-padrão, problemas-processo, problemas de aplicação e quebra-cabeça.



Após todo esse processo, foi aplicado um questionário de perguntas abertas para também identificar de que forma os alunos consideraram a resolução de problemas e o jogo pedagógico como uma metodologia de ensino que auxiliou na compreensão dos conteúdos estatísticos e probabilísticos. As questões foram as seguintes: (1) Escreva se gostou ou não gostou do jogo; (2) De que forma o jogo o ajudou, ou não, a fixar os conteúdos estatísticos e probabilísticos que você já havia estudado; (3) Você considera que o jogo o ajudou a ter um bom aproveitamento no teste que a professora aplicou e de que forma?

Desenvolvimento da proposta

A aplicação do jogo foi realizada em uma turma de 9º ano de uma escola estadual em Uberaba, Minas Gerais, Brasil, e foram utilizadas duas aulas para a sua prática. Primeiramente, foi informado aos alunos sobre a atividade, e, em seguida, o jogo foi apresentado, sendo explicadas as suas regras.

A turma foi organizada em grupos com quatro integrantes cada, sendo a partida disputada entre duplas, ou seja, dupla contra dupla. Como havia vinte e cinco alunos presentes, formaram-se cinco grupos com quatro integrantes cada e um grupo ficou composto por cinco alunos.

Ao final do jogo, recolhemos as folhas que os alunos utilizaram para resolver as questões e pedimos para que escrevessem o que acharam da atividade realizada. A maioria dos alunos disse ter gostado da atividade e que aprendeu de uma forma divertida. Encontra-se a seguir a transcrição de trecho escrito por alunos: “eu gostei muito do jogo, achei que ajudou muito. Reforçou bastante o que a professor ensinou. Acho que se cada matéria dada tivesse um jogo tipo este, nos ajudaria muito”



Durante a aplicação do jogo, observamos que os alunos demonstraram entusiasmo. Esses expuseram que as aulas de Matemática ficariam melhores se houvesse um jogo como o apresentado e que era bom para fixar o conteúdo.

Grande parte dos alunos mostrou domínio em relação aos conteúdos estatísticos e probabilísticos, mas percebemos que em algumas ocasiões consultavam o caderno de anotações de aulas e o livro didático. Algumas vezes, intervimos no processo auxiliando os alunos a desenvolverem certas operações matemáticas e lembrá-los do conteúdo anteriormente ministrado.

Trazemos a seguir alguns aspectos da aplicação do jogo, referentes à resolução de algumas questões sorteadas. Percebemos que os alunos dominavam o conteúdo, principalmente àqueles relacionados à Probabilidade. Indicamos aqui um dos problemas sorteados durante o jogo: “Qual a probabilidade de sair o número sete no lançamento de um dado?”.

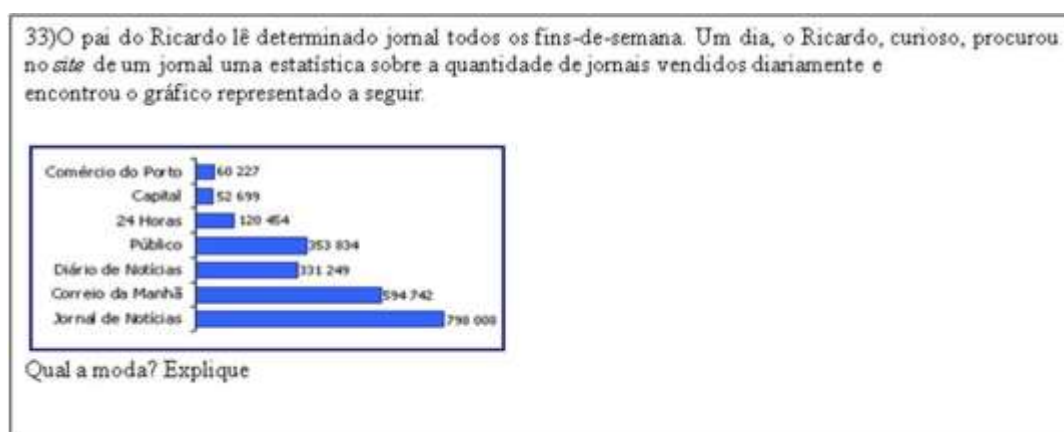
A partir dessa pergunta, os alunos se entreolharam meio confusos e, então, um dos alunos comentou: “Isso é pegadinha, não é possível sair um sete no dado”. Após essa questão, explicamos que quando se trata de um acontecimento ou evento impossível, a probabilidade de ocorrência é igual a 0 (zero).

Consideremos que um experimento aleatório (E) é todo o fenômeno que acontece ou toda ação que será realizada e que o Espaço amostral (S) é o conjunto de todos os resultados possíveis desse experimento (E). Os eventos são qualquer subconjunto do espaço amostral (S). E entre os eventos, os impossíveis são aqueles que não possuem elementos no espaço amostral, ou seja, nunca ocorrem.

Também destacamos um dos problemas que contemplavam a leitura de um gráfico e indicavam o valor da “Moda”, valor mais frequente das informações fornecidas, como, por exemplo, Figura 2.



Figura 2 - Problema 33 do jogo.



Fonte: Elaborada pelos autores.

Observamos que os alunos não conseguiam resolver, pois tentavam efetuar operações, sendo que essa questão envolvia a simples leitura do gráfico para a obtenção da resposta solicitada.

Apresentamos a seguir as discussões surgidas a partir das dúvidas dos alunos. Dessa forma, quando percebemos que os alunos tentavam fazer operações e que estavam se distanciando do objetivo da questão, questionamos os alunos: vocês têm certeza que neste problema é necessário realizar operações matemáticas? Deem uma olhada no que pede o problema.

Nesse momento, os alunos leram novamente a questão, e então perguntamos: o que é moda? Ao que os alunos responderam: “é o que acontece mais”. Novamente, os questionamos: se a moda é o evento que ocorre com maior frequência e é o que acontece mais, qual é a moda nessa questão? Dessa feita, os alunos começaram a perceber que não precisavam fazer nenhum tipo de operação matemática, mas apenas analisar o gráfico e com atenção. Assim, eles responderam: “então a moda é o Jornal de Notícias”.



Questionamos o porquê de o Jornal de Notícias ser a moda, e responderam: “porque é o que vende mais”.

Após confirmarmos que a resposta estava correta, formalizamos o conceito de moda. A **moda** (representada por “ M_o ”) de um conjunto de dados é definida como o valor de maior frequência, isto é, o valor que mais aparece, daí seu nome.

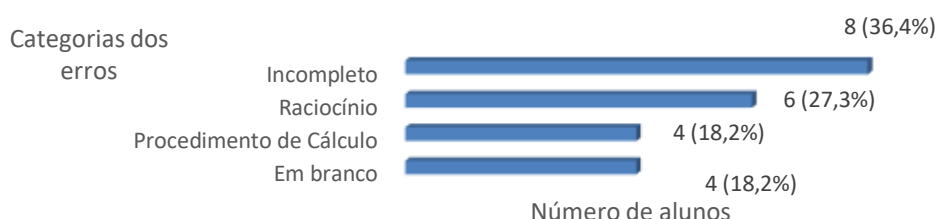
Duas semanas após a atividade com o jogo, os alunos realizaram uma avaliação que foi elaborado pela professora regente da turma juntamente com o pesquisador para verificar quais conteúdos foram ou não aprendidos. As questões do teste foram retiradas do livro “Matemática”, para o 9º ano do Ensino Fundamental (BIANCHINI, 2011) e do livro “Praticando Matemática”, também para o 9º ano do Ensino Fundamental (ANDRINI; VANCONCELLOS, 2012).

Assim, para realizarmos a correção dos testes de avaliação, utilizamos a categorização segundo Justo *et al.* (2015), referente aos erros cometidos pelos estudantes. Assim, os erros considerados na correção foram os seguintes: (1) Incompleto – não indicaram todos os aspectos que foram solicitados no problema; (2) De raciocínio - quando os sujeitos não conseguiram chegar ao cálculo que resolvesse o problema; (3) De procedimento de cálculo - quando os sujeitos encontraram o cálculo adequado para resolução do problema, no entanto, não conseguiram desenvolver esse cálculo corretamente; (4) De falta de atenção - quando os sujeitos apresentaram o raciocínio adequado, desenvolveram o procedimento de cálculo correto, porém, copiaram erradamente os números do problema, ou ainda realizaram a operação correta, mas indicaram outra; (5) De erro na resposta escrita - quando o problema foi solucionado corretamente, mas a resposta escrita não coincidiu com a resposta encontrada, ou a resposta escrita não respondeu à pergunta proposta pelo problema; (6) Em branco – quando o problema não foi resolvido, sendo a questão deixada em branco.



Neste trabalho, apresentamos as análises referentes à primeira questão do teste, item 1. Assim, considerando que 22 (88,0%) dentre os 25 alunos que realizaram o teste cometeram algum tipo de erro na Questão 1, item 1, destacamos na Figura 3 que 8 (32,0%) deixaram o item incompleto e 6 (27,3%) cometeram erro de raciocínio.

Figura 3 - Distribuição da classificação por tipo de erro cometido pelos alunos na Questão 1, item 1, do teste de avaliação



Fonte: Elaborada pelos autores.

Assim, referente à Questão 1, item 1 do teste de avaliação, que foca um problema de Estatística Descritiva, solicitando a construção de uma distribuição de frequência a partir de dados referentes ao salário mensal de funcionários de uma microempresa, observamos que o maior percentual de erros cometidos pelos alunos foi referente ao fato de a questão estar incompleta, ou seja, quando os alunos não indicaram todos os aspectos que foram solicitados no problema.

Para exemplificarmos, apresentamos na Figura 4, o erro relativo à questão incompleta, a mais recorrente.



Figura 4 - Exemplo de erro relativo à incompleta, cometido pelos alunos na Questão 1, item 1, do teste de avaliação.

frequência absoluta	frequência relativa
600	2 C
900	3 C
1040	3 C
1580	1 C
3910	1 V

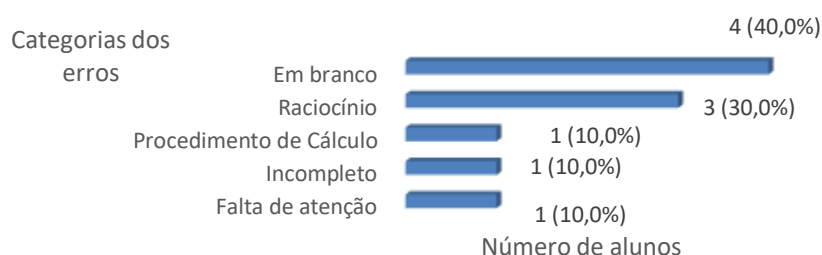
Fonte: Elaborada pelos autores.

Nessa questão, esperávamos que o aluno construísse uma tabela contendo frequência absoluta e frequência relativa, mas grande parte dos alunos construiu a “tabela” incompleta, faltando a coluna referente à frequência relativa. Isso pode ter acontecido, talvez, por não terem sido especificadas quais frequências eram solicitadas, sendo solicitado apenas: “Construa uma tabela de distribuição de frequência para essa situação”.

A Questão 2, item 1, foca um problema de Probabilidade solicitando a partir das letras da palavra MATEMÁTICA a determinação da probabilidade da letra que mais se repete. Observamos que o maior percentual de erros cometidos pelos alunos foi referente ao raciocínio, ou seja, quando os alunos não conseguiram chegar ao cálculo que seria a solução para o problema (Figura 5).



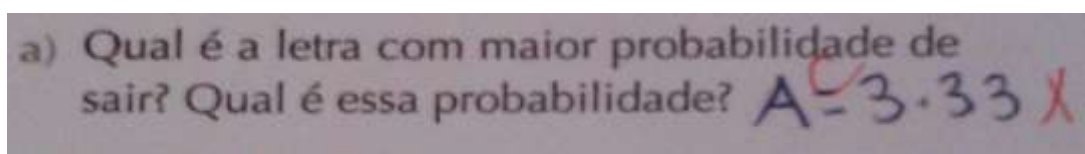
Figura 5 – Distribuição da classificação por tipo de erro cometido pelos alunos na Questão 2, item 1, do teste de avaliação.



Fonte: Elaborada pelos autores.

Para exemplificarmos esses tipos de erro, apresentamos, na Figura 6, o erro de raciocínio.

Figura 6 – Exemplo de erro de raciocínio cometido pelos alunos na Questão 2, item 1, do teste de avaliação.



Fonte: Elaborada pelos autores.

Grande parte dos alunos acertou essa questão. Quanto aos erros, a maior frequência foi referente à categoria de erro de raciocínio, pois os alunos não sabiam como resolver a questão, então colocaram apenas valores que não correspondiam à resposta correta, sem identificar quais cálculos utilizaram para chegar a determinado resultado.

Considerando que 10 alunos (40,0%), dentre os 25 que realizaram o teste, cometeram erros na Questão 2, item 2, destacamos na Figura 14 que 5 (50,0%) deles deixaram o item em branco e 3 alunos (30,0%) cometeram erro de raciocínio.



Uma semana depois, foi aplicado aos alunos um questionário que tinha como objetivo avaliar de que forma as atividades com o jogo “Brincando com a Estatística e a Probabilidade” contribuíram, ou não, para a realização do teste.

A Tabela 1 apresenta as respostas às questões fechadas do instrumento para avaliação das atividades. Cabe-nos destacar que dos 25 alunos que realizam as atividades, quando da aplicação desse instrumento de avaliação, 18 alunos (72,0%) estavam presentes no momento da aplicação.

Tabela 1 – Resposta às questões fechadas do instrumento para avaliação das atividades.

Você gostou do jogo?	n° de alunos	%
Sim	18	100,0
Não	-	0,0
Acha que o jogo ajudou você aprender mais os conteúdos da Estatística e Probabilidade que você já tinha estudado?	n° de alunos	%
Sim	16	88,9
Não	2	11,1
Você acha que o jogo ajudou na prova que a professora aplicou dos conteúdos de Estatística e Probabilidade?	n° de alunos	%
Sim	14	77,7
Não	4	22,2

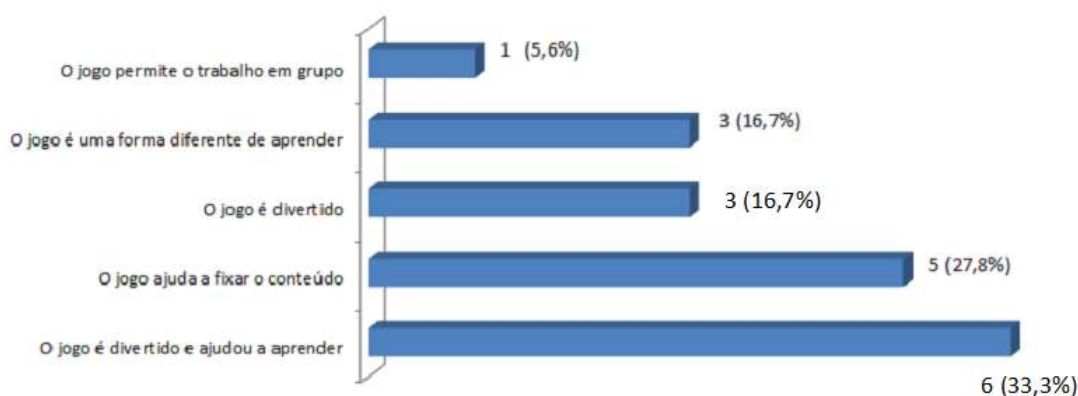
Fonte: Elaborada pelos autores.

Destacamos que todos os alunos indicaram que gostaram de participar do jogo “Brincando com a Estatística e a Probabilidade” e que 88,9% deles disseram que, ao jogar, puderam aprender mais os conteúdos estatísticos e probabilísticos e somente 4 alunos (22,2%) disseram que o jogo não auxiliou na realização do teste de avaliação aplicado.



A primeira questão aberta trata da opinião dos alunos em relação à participação no jogo que utilizou questões elaboradas pelos conceitos da Resolução de Problemas, ou seja, perguntamos: Você gostou do jogo? Na sequência, solicitamos que justificassem a resposta. Portanto, na análise das suas falas, destacamos cinco categorias que podem ser evidenciadas na Figura 7.

Figura 7 – Opinião dos alunos em relação à participação no jogo.



Fonte: Elaborada pelos autores.

Observamos que 6 alunos (33,3 %), do total de 18 alunos que responderam ao instrumento de avaliação, indicaram que a realização do jogo “Brincando com a Estatística e a Probabilidade” foi divertido e que auxiliou a aprender mais os conteúdos estatísticos e probabilísticos. Apresentamos os depoimentos que corroboram esse posicionamento:

*Pois eu aprendi coisas que eu não sabia em algo divertido.
Porque além de ser divertido ajudou a aprender.
Porque o jogo é divertido e faz pensar e é muito legal.
Foi uma maneira divertida de aprender.
É um jeito ótimo e divertido para se praticar a Matemática.*



Porque você joga e aprende.

Também destacamos que 5 alunos (27,8%) indicaram que o jogo auxiliou na fixação dos conteúdos estatísticos e probabilísticos. Apresentamos depoimentos que apresentam esse posicionamento:

Gostei porque adquiri conhecimento a mais e pude estudar mais para a prova.

Pois foi interessante e me deixou mais atenta a matéria.

Pois ele nos ajuda a aprofundar o conteúdo estudado de maneira mais fácil.

Porque me ajudou com a matéria e as dúvidas que eu tinha.

Gostei porque o jogo foi muito bem planejado e ajudou no conteúdo.

O jogo possibilitou que o aluno participasse da construção de seu conhecimento, levando-o a deixar de ser passivo e se tornar agente de sua aprendizagem. Na situação do jogo, o aluno se tornou mais confiante, expressando o que pensa e tirando suas próprias conclusões.

Rêgo e Rêgo (2000) destacam que é premente a introdução de novas metodologias de ensino, em que o aluno seja sujeito da aprendizagem, respeitando-se o seu contexto e levando em consideração os aspectos recreativos e lúdicos das motivações próprias de sua idade, sua imensa curiosidade e desejo de realizar atividades em grupo.

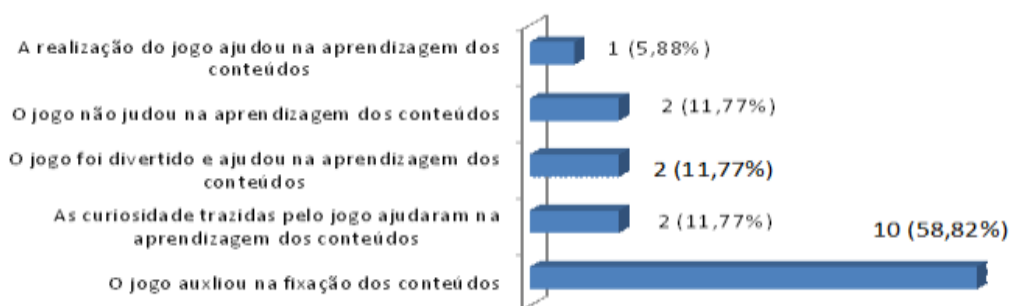
Concordamos com Grande (2004), quando diz que o jogo favorece o desenvolvimento da criatividade, do senso crítico, da participação, da competição “sadia”, da observação, das várias formas de uso da linguagem e do resgate do prazer em aprender.

A segunda questão trata da opinião dos alunos no caso de o jogo ter ajudado na compreensão dos conteúdos da Probabilidade e da Estatística que já haviam sido



estudados em aulas anteriores, ou seja, justificativa à resposta dada à questão: Você acha que o jogo ajudou você a aprender mais os conteúdos da Estatística e Probabilidade que você já tinha estudado? Portanto, na análise das suas falas, destacamos cinco categorias que podem ser evidenciadas na Figura 8.

Figura 8 – Opinião dos alunos no caso de o jogo ter ajudado na compreensão dos conteúdos da Probabilidade e da Estatística.



Fonte: Elaborada pelos autores.

Dos 18 alunos presentes, 17 (94,4%) responderam a essa pergunta. E dentre os alunos que responderam à questão, observamos que apenas dois alunos responderam que o jogo não os ajudou no aprendizado dos conteúdos de Estatística e de Probabilidade anteriormente estudados. Destacamos que 10 alunos (58,82%), do total de 17 alunos que responderam ao instrumento de avaliação, indicaram que a realização do jogo “Brincando com a Estatística e a Probabilidade” auxiliou na fixação dos conteúdos estatísticos e probabilísticos. A seguir, apresentamos alguns depoimentos que corroboram esse posicionamento:

*Porque as dúvidas que eu tinha foram tiradas no jogo.
Eu tinha dificuldade em probabilidade e na hora da prova compreendi mais.*



Porque ajudou a reforçar a matéria e aprender mais.

Pois me deu um auxílio em algumas dúvidas.

Ajudou pouco, mas ajuda.

Porque antes eu sabia pouco e agora sei um pouco mais.

Claro que me ajudou bastante aprender o que eu não entendia.

Ajudou a entender muito melhor do que só com os livros.

Porque algumas coisas que não sabíamos ou esquecemos foram ensinados e as dúvidas que tínhamos foram tiradas.

Porque o jogo ajudou a entender melhor o conteúdo.

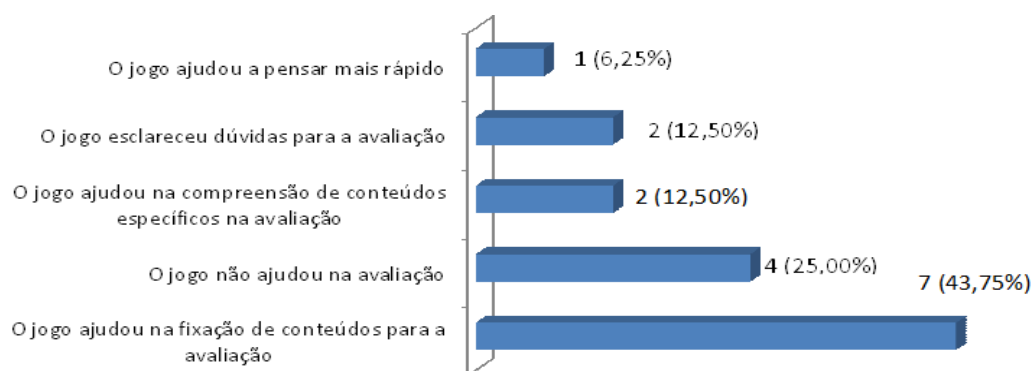
Justificamos as falas dos alunos através de Flemming e Collaço de Mello (2003), destacando que, em relação aos jogos didáticos, o recurso deve ser adotado em sala de aula e que a aprendizagem de conteúdo poderá acontecer de forma mais dinâmica, menos traumática, mais interessante. Acreditamos que o jogo contribui para que o processo ensino-aprendizagem seja produtivo e agradável tanto para o educador quanto para o educando.

Smole et al. (2008) acrescentam que: “[...] o uso de jogos implica uma mudança significativa nos processos de ensino e aprendizagem que permite alterar o modelo tradicional de ensino, que muitas vezes tem no livro e em exercícios padronizados seu principal recurso didático (SMOLE et al., 2008, p. 9)”.

A terceira e última questão trata da opinião dos alunos no caso de o jogo ter ajudado na realização do teste de avaliação dos conteúdos da Probabilidade e da Estatística que já havia sido estudado em aulas anteriores, ou seja, justificativa à resposta dada à questão: Você acha que o jogo ajudou na prova que a professora aplicou dos conteúdos de Estatística e Probabilidade? Assim, na análise das suas falas, destacamos cinco categorias que podem ser evidenciadas na Figura 9.



Figura 9 – Opinião dos alunos no caso de o jogo ter ajudado na realização do teste de avaliação dos conteúdos da Probabilidade e da Estatística.



Fonte: Elaborada pelos autores.

Dos 18 alunos, 16 (88,8%) responderam essa questão. Destacamos que 7 alunos (43,75%), do total de 16 alunos que responderam ao instrumento de avaliação, indicaram que a realização do jogo “Brincando com a Estatística e a Probabilidade” auxiliou na fixação dos conteúdos estatísticos e probabilísticos para a realização do teste avaliativo, conforme depoimentos abaixo:

*Acho que ajudou pelas técnicas que usei na prova eu aprendi no jogo.
Facilitou bastante para fazer a prova e eu consegui fazer a prova toda.
Pois fazendo as contas do jogo estávamos praticando para a prova.
Ajudou muito e ficou fácil a prova.
Porque nos ajudou a entender.
Porque o jogo também foi como um estudo para a prova, uma revisão.
Na resolução das questões.*



Ainda destacamos um grupo de 4 alunos (25,0%) que considera que o jogo não ajudou na realização da avaliação de aprendizagem de conteúdos estatísticos e probabilísticos, conforme indicam os depoimentos a seguir:

Não, pois o conteúdo da prova eu já sabia.

Não, podia ter ajudado mais eu não entendi nada. Estava um pouco complicado.

Mais ou menos, pois tem algumas contas que não sei fazer.

Mais ou menos. Não sei o porquê, mas deu um branco no dia da prova.

Acreditamos que o jogo de regras, compreendido com uma situação-problema a ser resolvida, leva o aluno a construir recursos cognitivos para solucionar tal situação, sendo um meio que pode desencadear processos cognitivos subjacentes à construção das estruturas do conhecimento, favorecendo o desenvolvimento do raciocínio. Von Zuben (2003, p. 44), também, tem enfatizado seu uso como recurso didático- pedagógico que pode facilitar as aprendizagens do aluno no que se refere às noções aritméticas e à elaboração de conceitos matemáticos.

Considerações Finais

O jogo “Brincando com a Estatística e a Probabilidade” funcionou como um apoio metodológico para a aula de conteúdos estatísticos e probabilísticos, deixando-a mais estimulante e atrativa para os alunos. Percebemos que, durante a aplicação das atividades, a maioria dos alunos participou de maneira efetiva, jogando e tirando dúvidas em relação ao conteúdo quando necessário.

Infelizmente, os alunos não se saíram tão bem no teste de avaliação de conteúdo aplicado após o jogo. Isso pode ter acontecido devido à pouca familiarização com os conceitos de Estatística e Probabilidade, embora seja reconhecida a relevância e forte recomendação dos PCNs, ainda são tão poucos trabalhados em sala de aula.



Apesar das notas do teste não terem sido as esperadas, a atividade foi gratificante, pois a maioria dos alunos demonstrou bastante interesse, tentando resolver as questões, questionando sobre o conteúdo e sobre a forma de resolvê-las, competindo de forma sadia, tentando vencer a dupla adversária. E, além disso, pudemos, verificar com a aplicação do jogo, que a maioria dos alunos gostou da atividade, que ocorreu de forma divertida e permitiu que os alunos saíssem da rotina.

Tanto em situações de jogo como na resolução dos problemas formulados, os alunos são estimulados a tomar uma decisão, e esse é um dos principais objetivos para o Ensino de Estatística e Probabilidade.

Os alunos puderam trabalhar com resolução de problemas e jogos, dois instrumentos importantes e recomendados pelos PCNs para o ensino de Estatística e Probabilidade, mas, infelizmente, ainda pouco utilizados, principalmente na Educação Básica. Vários alunos destacaram que trabalhar com atividades envolvendo jogos é mais prazeroso, divertido e gostoso.

Os alunos tornam-se ativos na construção de seus próprios conhecimentos; o jogo e os problemas podem tornar esse objetivo mais acessível. A metodologia de resolução de problemas dá mais trabalho ao professor, mas, se adequadamente utilizada, pode contribuir significativamente para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem.

A utilização da Metodologia de Resolução de Problemas, proposta por Onuchic e Allevato (2009), revelou-se eficiente ao longo da atividade desenvolvida em sala de aula. Essa metodologia tem atributos como instigar e desafiar os alunos diante de questões que levam a novos conceitos, organizar a discussão e a construção do conhecimento, provocar a participação dos alunos nos debates em grupo, posicionar o professor como indutor da busca do conhecimento e levar os alunos de um estranhamento inicial a uma atitude participativa, que gera satisfação à medida que os conceitos são consolidados.



Acreditamos que, na escola, é importante usar diferentes tipos de atividades escolares, a fim de promovermos os diferentes potenciais de estudantes e estimularmos uma maior flexibilidade mental. Portanto, a resolução de problemas é apenas uma das possíveis formas de alcançar esses objetivos mais amplos.

Referências

ANDRINI, Álvaro; VANCONCELLOS, Maria José. **Praticando Matemática**: 9º ano do Ensino Fundamental, São Paulo: Editora do Brasil, 2012.

BIANCHINI, Edwaldo. **Matemática**: 9º ano do Ensino Fundamental, São Paulo: Editora Moderna, 2011. 304 p.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática**/Secretaria de Educação Fundamental. MEC / SEF, Brasília, 1998.

D'AMBRÓSIO, Beatriz. Silva. A Evolução da Resolução de Problemas no Currículo Matemático. In: **Seminário de Resolução de Problemas**, 1., 2008, Rio Claro: GTERP. *Anais...* I SERP – Múltiplos Olhares sobre Resolução de Problemas Convergindo para a Aprendizagem, UNESP, 2008.

DANTE, Luiz Roberto. **Didática da Resolução de Problemas de Matemática**. São Paulo, Ática, 2007.

DEWEY, J. **A restatement of the relation of reflective thinking to the educative process**. Boston: D. C. Heath, 1933.

FLEMMING, Diva Marília; COLLAÇO DE MELLO, Ana Cláudia. **Criatividade Jogos Didáticos**. São José: Saint-Germain, 2003.

GAL, Iddo. Adult's statistical literacy: meanings, components, responsibilities – appears. **Internacional Statistical Review**, v. 70, n. 1, p. 1-33, 2002.

GRANDO, R. C. **O Jogo e suas Possibilidades Metodológicas no Processo Ensino-Aprendizagem da Matemática**. 1995. 175 f. Dissertação (Mestrado em Educação, Matemática) – UNICAMP, Campinas, 1995.



GRANDO, Regina Célia. **O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula**. Campinas, SP. 2000. 224 f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, UNICAMP, Campinas, 2000.

GRANDO, Regina Célia. **O jogo e a matemática no contexto da sala de aula**. São Paulo: Paulus, 2004.

JUSTO, Jutta Cornelia Reuwsaat; SANTOS, *Janaína Freitas* dos; BORGA, *Margarete Fátima*; REBELO, *Kelly da Silva*. Desempenho de alunos dos anos iniciais do ensino fundamental na resolução de problemas aditivos e multiplicativos. In: Conferencia Interamericana de Educación Matemática, 14., 2015, Chiapas, México. **Memórias... CIAEM-IACME**, Universidad del Valle de México UVM, campus de Tuxtla Gutiérrez, 2015.

LOPES, Celi Aparecida Espasandin. O ensino da estatística e da probabilidade na educação básica e a formação dos professores. **Caderno Cedes**, Campinas, v. 28, n. 74, p. 57-73, 2008.

Moura, M. O. (1992). **O Jogo e a construção do conhecimento matemático**. São Paulo: FDE.

MOURA, Manoel Oriosvaldo de. **O Jogo e a construção do conhecimento matemático**. São Paulo: FDE, 1992. (Série Ideias 10).

ONUCHIC, Lourdes de la Rosa; ALLEVATO, Norma Suelly Gomes Trabalhando volume de cilindros através da resolução de problemas. **Educação Matemática em Revista – RS**, Porto Alegre, v. 10, n. 1, p. 95-103, 2009.

PAIS, Luiz Carlos. **Didática da matemática: uma análise da influência francesa**. 2 ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.

POLYA, George. **A arte de resolver problemas**. Rio de Janeiro: Interciência, 1978.

POZO, Juan Ignacio. **A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

RÊGO, R. G.; RÊGO, R. M. **Matemática ativa**. João Pessoa: Universitária/UFPB, INEP, Compod: 2000.

Revista Cocar

Programa de Pós-Graduação em Educação
da Universidade do Estado do Pará



SMOLE, Kátia Stocco; PESSOA, Neide; DINIZ, Maria Ignez; ISHIHARA, Cristiane. **Jogos de Matemática:** de 1º e 3º ano. Porto Alegre: Artmed, 2008. (Cadernos do Mathema – Ensino Médio).

VAN DE WALLE, John. A. **Matemática no Ensino Fundamental:** formação de professores e aplicação em sala de aula. Porto Alegre: Artmed, 2009.

VON ZUBEN, Renata Bonturi. **A construção dialética no jogo de regras Traverse, em alunos com queixas de dificuldades escolares.** 2003. 229 f. Dissertação (Mestrado em Psicologia Educacional) – Faculdade de educação da UNICAMP, Campinas, 2003.

Sobre os autores:

Ailton Paulo de Oliveira Júnior

Doutor e Pós-Doutor em Educação pela Universidade de São Paulo – USP. Professor do Centro de Matemática, Computação e Cognição e do Programa de Pós-Graduação em Ensino, História e Filosofia das Ciências e Matemática da Universidade Federal do ABC. E-mail: drapoj@uol.com.br.

Beatriz Cristina da Silva Delalibera

Mestranda em Educação pela Universidade Federal do Triângulo Mineiro – UFTM. Professor da Educação Básica. E-mail: beatriz_delalibera@yahoo.com.br.

Valéria Ciabotti

Mestre em Educação pela Universidade Federal do Triângulo Mineiro (2016). Especialização em "Metodologia do Ensino da Matemática" pela União das Faculdades Claretianas e em "Gestão da Aprendizagem Escolar" pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro (2011). Possui graduação em Matemática pela Universidade Iguazu (2001) e em Ciências pelas Faculdades Integradas de Uberaba (1982). Atualmente é professora supervisora do sub-projeto PIBID/Matemática da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, professora da Escola Estadual Professora Corina de Oliveira e da Escola Municipal Urbana Frei Eugênio situadas na cidade de Uberaba.

Joana dos Santos Silva

Graduada em Licenciatura em Matemática pela Universidade Federal do Triângulo Mineiro – UFTM. Professor da Educação Básica. E-mail: jo.uftm@hotmail.com.

Revista Cocar

Programa de Pós-Graduação em Educação
da Universidade do Estado do Pará



Recebido em: 27/09/2016

Aceito para publicação em: 15/10/2016